

US 5,573,580

(12) **Gebrauchsmuster**

U1

(11) Rollennummer G 93 07 468.9

(51) Hauptklasse B22C 3/00

Nebenklasse(n) C09D 5/18 C09K 21/00

Zusätzliche Information // C09D 105/02, 193/00, 129/04, 201/00

(22) Anmeldetag 17.05.93

(47) Eintragungstag 29.09.94

(43) Bekanntmachung im Patentblatt 10.11.94

(54) Bezeichnung des Gegenstandes Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, 40549 Düsseldorf, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters Eikenberg, K., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 30175 Hannover

EIKENBERG & PARTNER
PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH

380-140

Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen

Die Erfindung betrifft eine Schlichte oder allgemein einen Formüberzugsstoff, der in der Gießereitechnik zur Beschichtung von Gießerei-Formteilen wie Formen, Kernen und Modellen eingesetzt wird.

Gebrauchsfertige Schichten sind Suspensionen von feinkörnigen feuerfesten bis hoch-feuerfesten anorganischen Materialien in einer Trägerflüssigkeit, die durch ein dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßtes Auftragsverfahren, beispielsweise durch Streichen, Spritzen, Gießen oder Tauchen auf die Formteile aufgebracht werden, dort trocknen und damit den gewünschten Überzug bilden.

Die feinkörnigen feuerfesten bis hoch-feuerfesten anorganischen Materialien stellen den gießtechnisch zweckbestimmenden Bestandteil einer Schlichte dar. Sie werden auch als "Grundstoffe" bezeichnet und sind mit Hilfe von Suspensionsmitteln in der Trägerflüssigkeit suspensiert. In der Trägerflüssigkeit sind weiterhin noch Bindemittel gelöst, die zur Fixierung der Grundstoff-Teilchen auf der Formteilloberfläche nach dem Entfernen der Flüssigkeit dienen. Bei Bedarf können auch noch Netzmittel, Entschäumer und Bakterizide hinzukommen.

Typische Beispiele für Grundstoffe umfassen (einzelne oder im Gemisch miteinander) mineralische Oxide wie Korund, Magnesit, Mullit, Quarz und Chromit, weiterhin auch Silikate wie Zirkonsilikat, Olivin und Schamotte und außerdem auch Koks und Graphit. Als Suspensionsmittel werden quellbare Schichtsilikate oder Cellulosederivate eingesetzt, die zur Einlagerung von Wasser befähigt sind. Die Trägerflüssigkeit kann Wasser sein oder ein Lösungsmittel wie Leichtbenzin, Methanol, Ethanol, Isopropanol oder Isobutanol.

25.05.93
- 2 -

nol, und als Bindemittel kommen Stärkederivate wie Dextrine, Ligninderivate wie Ligninsulfonate, Naturharze, Kunsthärze oder Kunststoffe wie PVA in Betracht, wobei die Bindemittel entsprechend ihrer Löslichkeit in der Trägerflüssigkeit ausgewählt werden.

Die Schlichten sollen in der Gießereitechnik folgende Aufgaben erfüllen:

1. Verbesserung der Gußoberfläche bezüglich ihrer Glätte.
2. Saubere Trennung von flüssigem Metall und Formteil.
3. Vermeidung von Oberflächenfehlern, wie z.B. Gasblasen, Blattrippen, Schülpen, Penetration oder Vererzungen.
4. Beeinflussung der Gußbrandzone durch metallurgisch wirksame Stoffe.

Die Aufgaben 1 und 2 lassen sich in der Regel durch die Kombination verschiedener geeigneter Grundstoffe gut erfüllen, und die Aufgabe 4 stellt nur ein Randgebiet dar, denn metallurgisch wirksame Schlichten, z.B. mit Schwefel, werden nur partiell eingesetzt. Hinsichtlich der Aufgabe 3 besteht jedoch noch Handlungsbedarf.

Die Aufgabe 3 hat heute und in Zukunft eine zunehmende Bedeutung, weil alle kunstharzgebundenen Sandformen und Kerne bei hoher Temperatur infolge der Sandausdehnung aufreißen und die Schmelze dann in die Form oder den Kern eindringt. Die Beseitigung der daraus resultierenden Oberflächenfehlstellen vom Gußstück ist sehr schwierig und zeitaufwendig.

Es wurden bereits Formüberzugsstoffe entwickelt und eingesetzt, die diesen Fehlern entgegenwirken und die beispielsweise in den Literaturstellen J. Levelink, *Gießerei*, Jahrgang 66; 1979 S. 456-458 sowie D. Bartsch, *Report of Technical Forum, 58th World Foundry Congress. Krakau 1991*, beschrieben sind.

Die Wirkungsweise solcher Überzüge beruht darauf, daß plättchenförmige

25.08.93
3

ge Schichtsilikate wie Kaolinit, Pyrophyllit, Talkum und Glimmer als Grundstoff eingesetzt werden, die sich bei der Einwirkung von Zugspannung besser verformen lassen. Darüber hinaus werden die Mineralstoffe so kombiniert, daß sich temporäre Erweichungsphasen bilden, was ebenfalls die Verformbarkeit des Überzuges verbessert.

Als Nachteil hat sich jedoch herausgestellt, daß diese Überzüge über eine sehr dichte Textur verfügen und somit keine ausreichende Durchlässigkeit für Gase, die bei der thermischen Zersetzung der Bindemittel der Sandformen entstehen, gegeben ist. Die Folge davon ist, daß sich in der Form und/oder im Kern ein hoher Gasdruck aufbaut, der, sobald er den metallocristatischen Gegendruck übersteigt, zum Kochen des Metalles und zu Gasblasen führt. Außerdem können durch den Druckanstieg auch Teile des Überzuges abplatzen, die sich dann als Einschluß im Gußstück wiederfinden.

Mit der Erfindung soll nun eine verbesserte Schichte zur Verfügung gestellt werden, welche die vorangehend beschriebenen Mängel vermeidet und bei unverändert guten gießtechnischen Eigenschaften die Herstellung von Überzügen mit hoher Gasdurchlässigkeit erlaubt. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Schichte zusätzlich zu dem feinkörnigen bzw. plättchenförmigen Grundstoff-Material noch einen Gehalt an anorganischen Hohlkugeln aufweist, und zwar in einer Menge von 1 - 40 Gew.%, bezogen auf die gebrauchsfertige Schichte.

Unter dem Begriff "anorganische Hohlkugeln" sind kleine gasgefüllte Hohlkügelchen mit einem Durchmesser in der Größenordnung von 5 - 500 μm (bevorzugt 60 - 250 μm) zu verstehen, deren Schale aus Silikaten insbesondere des Aluminiums, Calciums, Magnesiums und/oder Zirkons, aus Oxiden wie Aluminiumoxid, Quarz, Magnesit, Mullit, Chromit, Zirkonoxid und/oder Titanoxid, aus Boriden, Carbiden und Nitriden wie Siliciumcarbid, Titancarbid, Titanborid, Bornitrid und/oder Borcarbid, aus Kohlenstoff, Glas oder auch Metallen wie z.B. Kupfer besteht und deren Gasfüllung normalerweise ein Gemisch inerter Gase ist, beispielsweise bestehend aus 70 % CO_2 und 30 % N_2 . Diese Hohlkugeln sind in neuerer Zeit entwickelt worden und finden insbesondere Verwendung als Leichtfüllstoff von Kunststoffen.

Überraschend wurde nun gefunden, daß sich die Gasdurchlässigkeit von

25.05.93
- 4 -

Schlichte-Überzügen ohne Beeinträchtigung der gewünschten gießtechnischen Eigenschaften erheblich verbessern läßt, wenn die Schlichte einen Anteil an diesen Hohlkugeln enthält. Damit gelingt die Beseitigung der eingangs beschriebenen Mängel, ohne daß dadurch andere Nachteile in Kauf genommen werden müssen. Die Hohlkugeln lassen sich aufgrund ihrer Gestalt problemlos in Schlichten einbringen, und die Verarbeitbarkeit solcher Schlichten entspricht der von herkömmlichen Schlichten, wobei sogar noch eine vorteilhaft verkürzte Trocknungszeit der Überzüge festgestellt werden konnte.

Von dem bisherigen Einsatzgebiet der Hohlkugeln her gesehen war ein solches Ergebnis nicht zu erwarten, zumal es bei einer Schlichte nicht auf die Eigenschaft der Hohlkugeln als Leichtfüllstoff ankommt. Vielmehr sind die kleinen Kügelchen offenbar in mehrfacher anderer Hinsicht wirksam. Erstens wird die dichte Packung der Grundstoff-Teilchen in dem Überzug, die als Hauptursache für die schlechte Gasdurchlässigkeit angesehen werden kann, durch die Kügelchen aufgelockert und schon dadurch gasdurchlässiger gemacht. Messungen haben ergeben, daß eine erfindungsgemäß aufgebaute Schlichte im trockenen, noch nicht abgegossenen Zustand eine deutlich verbesserte Gasdurchlässigkeit besitzt im Vergleich zu einer Schlichte ohne Hohlkugeln, aber sonst gleicher Zusammensetzung. Vor allem aber können die Hohlkugeln in der Gießhitze schmelzen und/oder unter dem Gießdruck zerbrechen, wodurch in dem Schlichte-Überzug zahlreiche Mikro-Fehlstellen entstehen, durch die der Überzug eine außerordentlich hohe Gasdurchlässigkeit bekommt, ohne für das Gießmetall durchlässig zu werden. Ein vorteilhafter Nebeneffekt des Schmelzens und/oder Zerbrechens der Hohlkugeln besteht im übrigen noch darin, daß die inerte Gasfüllung der Kugeln freigesetzt wird und eine Schutzgasfunktion übernimmt, welche die Metallocberfläche gegen Oxidation schützt.

Die Erfindung ist universell bei allen Arten von Schlichten einsetzbar. Sie hat besondere Bedeutung bei denjenigen Schlichten, die plättchenförmige Grundstoffteilchen enthalten, und ist für die praktische Verwendbarkeit solcher Schlichten nahezu unverzichtbar. Aber auch bei anderen Schlichten kommen die Vorteile der Erfindung zum Tragen, denn auch die feinkörnigen Grundstoffteilchen herkömmlicher Schlichten können verhältnismäßig dichte Packungen bilden, weil die Körner meistens eine eckige bis splittrige Gestalt haben.

0731718.3

25.05.90
- 5 -

Bei einem sehr hohen Gehalt der Schlichte an Hohlkugeln kann sich unter Umständen eine verminderte Festigkeit der gebildeten Überzüge ergeben. Um dem entgegenzuwirken, wird im weiteren Verfolg des Erfindungsgedankens vorgeschlagen, der Schlichte zusätzlich zu den Hohlkugeln noch eine geringe Menge an dünnen kurzen Fasern beizufügen. Dabei handelt es sich um Fasern mit einem Durchmesser von 1 - 30 μm (vorzugsweise 3 - 10 μm) und einer Länge von 10 - 5000 μm (vorzugsweise 100 - 500 μm), wobei anorganische Fasern z.B. aus Aluminiumsilikaten, Zirkonoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid, Kohlenstoff, Siliciumcarbid, Titancarbid, Titanborid, Bornitrid, Borcarbid, Glas, Basalt und Mineralwolle ebenso zum Einsatz kommen können wie Fasern aus organischem Material. Bei den organischen Fasern kann es sich um Kunststoff-Fasern aller Art handeln oder um natürliche Fasern wie z.B. Cellulosefasern.

Aus den DE-C 35 25 847 und DE-C 42 03 904 ist es bekannt, Schlichten mit einem Gehalt an Fasern zu versehen, um eine kurze Trocknungszeit ohne Rißbildung und eine erhöhte Biegefestigkeit der Überzüge zu erreichen, wobei gemäß der DE-C 42 03 904 insbesondere durch organische Fasern auch eine erhöhte Gasdurchlässigkeit erreichbar ist. Allerdings haben Fasern im Vergleich zu Hohlkugeln den erheblichen Nachteil, daß sie sich nicht problemlos in Schlichten einbringen lassen und daß auch die Verarbeitbarkeit solcher Schlichten schlechter ist. So sind beim Einbringen von Fasern hohe Scherkräfte notwendig, um eine ausreichende Gleichverteilung zu gewährleisten, denn Fasern neigen zur Knäuelbildung. Außerdem ist beim Verarbeiten von faserhaltigen Schlichten ein glatter Auftrag kaum möglich, weil z.B. beim Streichen die Fasern durch die Pinselborsten mitgezogen werden. Aus diesem Grunde werden bei der Erfindung nur geringe Mengen an Fasern eingesetzt, und das auch nur dann, wenn auf andere Weise keine ausreichende Festigkeit des Überzugs erzielt werden kann.

Zusammenfassend wird durch die Erfindung eine Schlichte geschaffen, die für alle Einsätze geeignet ist und es gestattet, mit Hilfe von Fasern und Hohlkugeln oder allein von Hohlkugeln die Gasdurchlässigkeit und mechanische Festigkeit der Überzüge an die Erfordernisse der Gießverfahren anzupassen, wobei die Trocknungsgeschwindigkeit erhöht wird und eine gute Verformbarkeit und glatte Oberflächen gewährleistet bleiben.

0737172.L.R.B.

25.05.90
- 6 -

380-140

~~Patentansprüche~~

1. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen, deren zweckbestimmender Hauptbestandteil aus feinteiligen feuerfesten bis hochfeuerfesten anorganischen Materialien besteht, gekennzeichnet durch einen Gehalt an anorganischen Hohlkugeln in einer Menge von 1 - 40 Gew.%, bezogen auf die gebrauchsfertige Schlichte.
2. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkugeln aus Silikaten insbesondere des Aluminiums, Calciums, Magnesiums und/oder Zirkons, aus Oxiden wie Aluminiumoxid, Quarz, Magnesit, Mullit, Chromit, Zirkonoxid und/oder Titanoxid, aus Boriden, Carbiden und Nitriden wie Siliciumcarbid, Titancarbid, Titanborid, Bornitrid und/oder Borcarbid, aus Kohlenstoff, Glas oder Metallen bestehen oder Mischungen dieser Hohlkugeln sind.
3. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die anorganischen gasgefüllten Hohlkugeln einen Durchmesser von 1 - 500 μm , bevorzugt 60 - 250 μm aufweisen.
4. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach einem der Ansprüche 1 - 3, gekennzeichnet durch einen zusätzlichen Gehalt an anorganischen oder organischen Fasern in einer Menge von 0,1 - 10 Gew.%, bezogen auf den gebrauchsfertigen Formüberzugsstoff.
5. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern anorganische Fasern die aus Aluminiumsilikaten, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Titanoxid, Kohlenstoff, Siliciumcarbid, Titancarbid, Titanborid, Bornitrid, Borcarbid, Glas, Basalt oder Mineralwolle bestehen, oder Mischungen dieser Fasern sind.
6. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach Anspruch 4 oder 5,

0730172L.P.3

25.05.90

- 7 -

dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern organische Fasern, die aus wie Cellulose, Nylon, Polyethylen, Vinylacetat oder Polyester bestehen, oder Mischungen dieser Fasern sind.

7. Schlichte zur Herstellung von Formüberzügen nach einem der Ansprüche 4 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern einen Durchmesser von 1 - 30 μm , vorzugsweise 3 - 10 μm haben und eine Länge von 10 - 5000 μm , vorzugsweise 100 - 500 μm .

0730724.8